(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2006 年11 月9 日 (09.11.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/117959 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) *F25B 5/02* (2006.01)
F25B 1/10 (2006.01) *F25B 11/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/307067

(22) 国際出願日: 2006 年4 月3 日 (03.04.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2005-131736 2005 年4 月28 日 (28.04.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号 梅田センタービル Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岡本 昌和 (OKAMOTO, Masakazu) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町１３０４番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 前田 弘，外 (MAEDA, Hiroshi et al.); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町２丁目５番７号 大阪丸紅ビル Osaka (JP).

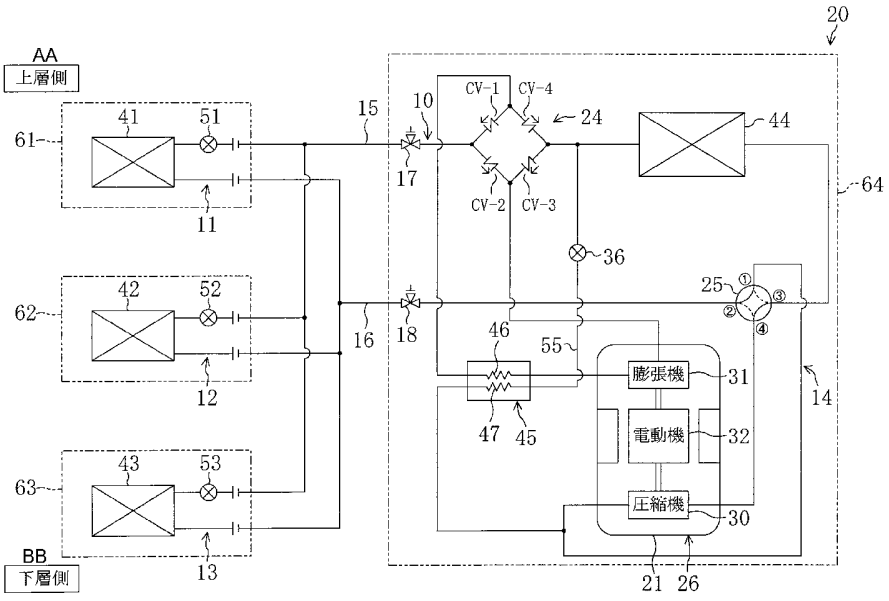
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) **Title:** REFRIGERATION DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍装置



AA.. UPPER LAYER SIDE
BB.. LOWER LAYER SIDE
31.. EXPANSION MACHINE
32.. ELECTRIC MOTOR
30.. COMPRESSOR

(57) **Abstract:** Refrigerant sent from a heat source side circuit (14) to utilization side circuits (11, 12, 13) is made to be single-phase liquid by using cooling means (36, 45) or a vapor-liquid separator (35). Variable-opening utilization side expansion valves (51, 52, 53) are provided in the utilization side circuits (11, 12, 13) so that an expansion process in a refrigeration cycle is performed also in the circuits.

(57) 要約: 冷却手段（36,45）あるいは気液分離器（35）を用いて、熱源側回路（14）から利用側回路（11,12,13）へ送られる冷媒を液単相の状態にする。また、利用側回路（11,12,13）でも冷凍サイクルにおける膨張行程が行われるように、開度可変の利用側膨張弁（51,52,53）を利用側回路（11,12,13）に設ける。

WO 2006/117959 A1

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

冷凍装置

技術分野

[0001] 本発明は、熱源側回路に対して複数の利用側回路が並列に接続されたマルチ型の冷凍装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、熱源側回路に対して複数の利用側回路が並列に接続され、その利用側回路に設けられた利用側熱交換器が蒸発器となって冷凍サイクルを行う冷却運転を実行可能なマルチ型の冷凍装置が知られている。この種の冷凍装置は、例えば利用側回路が設けられた室内ユニットによって各室内の空調を行う空調機として用いられる。

[0003] この種の冷凍装置には、各利用側回路に膨張弁を設けて冷凍サイクルにおける膨張行程を利用側回路で行うものと、熱源側回路に膨張機を設けて冷凍サイクルにおける膨張行程を熱源側回路で行うもの(例えば特許文献1参照)とがある。後記の冷凍装置は、冷媒の膨張に伴い動力を膨張機で回収して圧縮機の駆動に利用することができるので、前記の冷凍装置よりCOP(成績係数)が優れている。しかし、後記の冷凍装置は、膨張機から流出される冷媒が気液二相の状態になるので、冷却運転で利用側回路へ冷媒を搬送する際に重力や圧力損失の影響を受けて、利用側回路間で供給される冷媒の状態(液冷媒とガス冷媒の割合)に偏りが生じ、冷却能力の制御が困難になる場合がある。例えば、利用側回路の設置高が互いに異なる場合には、上方に配置された利用側回路に供給される冷媒はガス冷媒の割合が多くなるので、その利用側回路では冷媒が不足し冷却能力を適切に調節することが困難になる。

特許文献1:特開2003－121015号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、従来の冷凍装置では、冷却運転の際に、膨張機から流出された気液二相の冷媒が各利用側回路へ分配される。気液二相の冷媒は、液冷媒とガス冷媒とで移

動の際に受ける重力や圧力損失が異なる。従って、各利用側回路に供給される冷媒量を正確に調節することが難しく、各利用回路で冷却能力を適切に調節することが困難となっている。

[0005] また、特許文献1の冷凍装置では、気液分離器を用いて液冷媒だけを利用側回路へ送っているが、熱源側回路の出口と利用側回路の入口との圧力差がほとんどない。この場合、利用側回路によって設置高や熱源側回路までの配管長が異なる場合のように、熱源側回路から利用側回路へ冷媒が流通する過程で生じる圧力損失が利用側回路によって異なる場合に、各利用側回路で冷却能力を適切に調節することが困難になる。具体的に、流量調整弁で各利用側回路に供給される冷媒量を調節するようにしても、熱源側回路から利用側回路間で生じる圧力損失が大きい利用側回路は、冷媒が流入しにくい状態になっているので、十分な量の冷媒が供給されない場合がある。そして、その利用側回路では、冷媒が不足するので十分な冷却を行うことが困難になる。

[0006] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするこころは、膨張機を有する熱源側回路に対して複数の利用側回路が並列に接続された冷凍装置において、利用側回路の配置に拘らず、各利用側回路で冷却運転中の冷却能力を適切に調節することができるようにすることにある。

課題を解決するための手段

[0007] 第1の発明は、冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う冷媒回路(10)を備える一方、上記冷媒回路(10)は、圧縮機(30)と膨張機(31)と熱源側熱交換器(44)とが設けられた熱源側回路(14)と、それぞれに利用側熱交換器(41,42,43)が設けられていて上記熱源側回路(14)に対して並列接続される複数の利用側回路(11,12,13)とを備えており、上記熱源側熱交換器(44)が凝縮器となって上記利用側熱交換器(41,42,43)が蒸発器となる冷却運転を実行可能な冷凍装置(20)を対象とする。そして、上記熱源側熱交換器(44)が凝縮器となって上記利用側熱交換器(41,42,43)が蒸発器となる冷却運転を実行可能な冷凍装置であって、上記熱源側回路(14)には、上記冷却運転中に上記膨張機(31)から上記各利用側回路(11,12,13)へ送られる冷媒を冷却する冷却手段(36,45)が設けられている。

[0008] 第2の発明は、第1の発明において、上記利用側回路(11,12,13)には、上記冷却運転中における上記利用側熱交換器(41,42,43)の上流側に開度可変の利用側膨張弁(51,52,53)が設けられている。

[0009] 第3の発明は、第2の発明において、上記冷却手段(36,45)が、上記熱源側熱交換器(44)で凝縮した冷媒の一部が流入して該流入した冷媒を減圧させる冷却用膨張機構(36)と、上記膨張機(31)から利用側回路(11,12,13)へ送られる冷媒を該冷却用膨張機構(36)で減圧された冷媒と熱交換をさせて冷却する冷却用熱交換器(45)とを備えている。

[0010] 第4の発明は、冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う冷媒回路(10)を備える一方、上記冷媒回路(10)は、圧縮機(30)と膨張機(31)と熱源側熱交換器(44)とが設けられた熱源側回路(14)と、それぞれに利用側熱交換器(41,42,43)が設けられていて上記熱源側回路(14)と並列接続される複数の利用側回路(11,12,13)とを備えており、上記熱源側熱交換器(44)が凝縮器となって上記利用側熱交換器(41,42,43)が蒸発器となる冷却運転を実行可能な冷凍装置(20)を対象とする。そして、上記利用側回路(11,12,13)には、上記冷却運転中における上記利用側熱交換器(41,42,43)の上流側に開度可変の利用側膨張弁(51,52,53)が設けられ、上記熱源側回路(14)には、上記膨張機(31)から流入した冷媒を液冷媒とガス冷媒とに分離して該液冷媒を上記各利用側回路(11,12,13)へ送る気液分離器(35)が設けられている。

[0011] 第5の発明は、第4の発明において、上記気液分離器(35)には、該気液分離器(35)内のガス冷媒を上記圧縮機(30)へ送るためのガス配管(37)が取り付けられている。

[0012] 第6の発明は、第4の発明において、上記圧縮機(30)が、互いに直列接続された低段側圧縮機構(30a)と高段側圧縮機構(30b)とを備え、上記低段側圧縮機構(30a)で圧縮された冷媒を上記高段側圧縮機構(30b)でさらに圧縮するように構成される一方、上記気液分離器(35)には、該気液分離器(35)内のガス冷媒を上記高段側圧縮機構(30b)へ送るためのガス配管(37)が取り付けられている。

[0013] 第7の発明は、第1乃至第6の何れか1つの発明において、上記冷媒回路(10)が、冷凍サイクルの高圧圧力が冷媒の臨界圧力よりも高くなるように構成されている。

[0014] －作用－

第1の発明では、熱源側回路(14)において、冷却運転中に熱源側熱交換器(44)で凝縮した冷媒が、膨張機(31)に流入して膨張する。膨張機(31)で膨張した冷媒は、ガス冷媒と液冷媒とが混在する気液二相の状態になる。膨張機(31)から流出された気液二相の状態の冷媒は、冷却手段(36,45)によって冷却され、そこに含まれるガス冷媒が液化して液単相の状態になる。そして、冷却手段(36,45)によって冷却された液冷媒が、各利用側回路(11,12,13)に分配される。

[0015] 第2の発明では、冷却運転において、熱源側回路(14)の膨張機(31)で膨張した冷媒を、利用側回路(11,12,13)でも膨張させることができるように利用側回路(11,12,13)に開度可変の利用側膨張弁(51,52,53)が設けられている。つまり、冷凍サイクルにおける膨張行程が、熱源側回路(14)だけでなく利用側回路(11,12,13)でも行われるようにしている。

[0016] 第3の発明では、膨張機(31)から流出された気液二相の冷媒を冷却するのに、冷却手段(36,45)を構成する冷却用膨張機構(36)と冷却用熱交換器(45)とが用いられている。冷却用膨張機構(36)では、熱源側熱交換器(44)で凝縮した冷媒の一部を膨張させて低温低圧にしている。冷却用熱交換器(45)では、膨張機(31)から流出された気液二相の冷媒が冷却用膨張機構(36)で低温低圧になった冷媒と熱交換して冷却される。

[0017] 第4の発明では、第3の発明と同様に、冷凍サイクルにおける膨張行程が熱源側回路(14)だけでなく利用側回路(11,12,13)でも行われるように、利用側回路(11,12,13)に開度可変の利用側膨張弁(51,52,53)が設けられている。また、膨張機(31)から流入した冷媒を液冷媒とガス冷媒とに分離する気液分離器(35)が設けられ、そのうち液冷媒が各利用側回路(11,12,13)へ分配されるようにしている。気液分離器(35)から利用側回路(11,12,13)へ送られた液冷媒は、利用側膨張弁(51,52,53)で減圧されてから利用側熱交換器(41,42,43)に流入する。

[0018] 第5の発明では、気液分離器(35)内のガス冷媒を圧縮機(30)へ送ることができるように、その気液分離器(35)にガス配管(37)が取り付けられている。膨張機(31)から流出された冷媒は、気液分離器(35)で液冷媒とガス冷媒(37)とに分離され、そのう

ちガス冷媒がガス配管(37)を通って圧縮機(30)に送られる。

[0019] 第6の発明では、冷却運転中において、利用側熱交換器(41,42,43)で蒸発した冷媒が低段側圧縮機構(30a)へ吸入される。そして、低段側圧縮機構(30a)で圧縮されて過熱状態になったガス冷媒が、高段側圧縮機構(30b)へ送られる。また、高段側圧縮機構(30b)へは、気液分離器(35)内の飽和状態のガス冷媒もガス配管(37)を介して送られる。高段側圧縮機構(30b)は、低段側圧縮機構(30a)からのガス冷媒と気液分離器(35)からのガス冷媒とを吸入して圧縮する。

[0020] 第7の発明では、圧縮機(30)によって冷媒がその臨界圧力より高い圧力まで圧縮される。すなわち、上記圧縮機(30)の吐出冷媒は、超臨界状態となっている。これにより、圧縮機(30)へ湿り状態の冷媒が吸入されても、少なくとも吐出部では液冷媒が存在しなくなり、いわゆる液圧縮が確実に回避される。

発明の効果

[0021] 第1乃至第3の各発明では、冷却運転において、膨張機(31)から流出された気液二相の冷媒を熱源側回路(14)の冷却手段(36,45)で冷却することによって強制的に液単相の状態にした後に、各利用側回路(11,12,13)に分配するようにしている。つまり、冷却運転において熱源側回路(14)から利用側回路(11,12,13)へ向かって冷媒が流れる配管には液単相の冷媒が流れ、各利用側回路(11,12,13)には液冷媒が供給されるようにしている。従って、各利用側回路(11,12,13)へは液冷媒が供給されるので、熱源側回路(14)から利用側回路(11,12,13)へ冷媒が流通する過程で生じる圧力損失が利用側回路(11,12,13)によって異なる場合であっても、冷媒の状態(液冷媒とガス冷媒の割合)に偏りが生じることがなく、熱源側回路(14)から利用側回路(11,12,13)へ気液二相の状態で冷媒を送る場合に比べて各利用側回路(11,12,13)に供給される冷媒量を的確に制御することができる。従って、利用側回路(11,12,13)の配置に拘らず、各利用側回路(11,12,13)で冷却運転中の冷却能力の制御性を向上させることができる。

[0022] また、上記第2の発明では、利用側回路(11,12,13)でも冷凍サイクルにおける膨張行程が行われるように、開度可変の利用側膨張弁(51,52,53)が利用側回路(11,12,13)に設けられている。従って、熱源側回路(14)から利用側回路(11,12,13)へ冷媒が

流通する過程で生じる圧力損失が利用側回路(11,12,13)によって異なる場合に、その利用側回路(11,12,13)間の圧力損失の差を利用側膨張弁(51,52,53)で調節することができる。つまり、この第2の発明では、熱源側回路(14)から各利用側回路(11,12,13)までの配管長がそれぞれ異なっていたり、各利用側回路(11,12,13)の設置高が異なる場合であっても、利用側膨張弁(51,52,53)の開度を調節することで、各利用側回路(11,12,13)へ流入する冷媒量を任意に設定することができる。よって、利用側回路(11,12,13)の配置に拘らず、各利用側回路(11,12,13)に供給される冷媒量を的確に制御することができるので、各利用側回路(11,12,13)で冷却運転中の冷却能力の制御性を向上させることができる。

[0023] また、上記第4の発明では、冷却運転において、気液分離器(35)を用いて熱源側回路(14)から利用側回路(11,12,13)へ送られる冷媒を液単相の状態にしている。また、冷凍サイクルにおける膨張行程が熱源側回路(14)だけでなく利用側回路(11,12,13)でも行われるように、開度可変の利用側膨張弁(51,52,53)を利用側回路(11,12,13)に設けている。これにより、熱源側回路(14)から利用側回路(11,12,13)へ冷媒が流通する過程で生じる圧力損失が利用側回路(11,12,13)によって異なる場合であっても、気液分離器(35)が設けられているので、利用側回路(11,12,13)間で供給される冷媒の状態に偏りが生じることを防止することができる上に、利用側膨張弁(51,52,53)の開度を調節することで、各利用側回路(11,12,13)へ流入する冷媒量を任意に設置することができる。よって、利用側回路(11,12,13)の配置に拘らず、各利用側回路(11,12,13)に供給される冷媒量を的確に制御することができるので、各利用側回路(11,12,13)で冷却運転中の冷却能力の制御性を向上させることができる。

[0024] また、上記第6の発明では、高段側圧縮機構(30b)へ低段側圧縮機構(30a)からの過熱状態のガス冷媒だけでなく気液分離器(35)からの飽和状態のガス冷媒が供給されるようにしている。従って、高段側圧縮機構(30b)の吸入冷媒のエンタルピを下げられるので、高段側圧縮機構(30b)で圧縮に要する動力を削減することができ、COP(成績係数)の向上を図ることができる。また、高段側圧縮機構(30b)の吐出温度を低下させることができるので、油の劣化や冷媒の分解を抑制することができる。

[0025] また、第7の発明によれば、冷媒回路(10)を冷凍サイクルの高圧圧力が冷媒の臨

界圧力より高い超臨界サイクルを行うように構成したので、圧縮機(30)の吐出冷媒が確実に過熱状態となる。したがって、圧縮機(30)へ湿り状態の冷媒を吸入させても、圧縮機(30)の吐出部では既に冷媒が過熱状態となるので、圧縮機(30)における液圧縮を確実に防止することができる。この結果、冷凍装置(20)の信頼性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]図1は、実施形態1に係る空調機の概略構成図である。

[図2]図2は、実施形態1に係る空調機での冷房運転中の冷凍サイクルを表すモリエル線図である。

[図3]図3は、実施形態1の変形例1に係る空調機の概略構成図である。

[図4]図4は、実施形態2に係る空調機の概略構成図である。

[図5]図5は、実施形態2の変形例1に係る空調機の概略構成図である。

[図6]図6は、実施形態2の変形例2に係る空調機の概略構成図である。

[図7]図7は、実施形態2の変形例3に係る空調機の概略構成図である。

[図8]図8は、実施形態2の変形例4に係る空調機の概略構成図である。

符号の説明

[0027] 10 冷媒回路

11 室内回路(利用側回路)

12 室内回路(利用側回路)

13 室内回路(利用側回路)

14 室外回路(熱源側回路)

20 空調機(冷凍装置)

30 圧縮機

30a 低段側圧縮機構

30b 高段側圧縮機構

31 膨張機

35 気液分離器

36 冷却用膨張弁(冷却手段、冷却用膨張機構)

37 ガス配管

41 室内熱交換器(利用側熱交換器)

42 室内熱交換器(利用側熱交換器)

43 室内熱交換器(利用側熱交換器)

44 室外熱交換器(熱源側熱交換器)

45 内部熱交換器(冷却手段、冷却用熱交換器)

51 室内膨張弁(利用側膨張弁)

52 室内膨張弁(利用側膨張弁)

53 室内膨張弁(利用側膨張弁)

発明を実施するための最良の形態

[0028] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0029] 《発明の実施形態1》

本発明の実施形態1ついて説明する。図1に示すように、本実施形態1は、本発明に係る冷凍装置により構成された空調機(20)である。この空調機(20)は、冷媒回路(10)で冷媒を循環させて蒸気圧縮冷凍サイクルを行うもので、後述する四路切換弁(25)によって冷房運転と暖房運転とを切り換えて行うことができるように構成されている。この空調機(20)は、1つの室外ユニット(64)に対して3つの室内ユニット(61,62,63)が設けられたいわゆるマルチ型に構成されている。なお、この室内ユニットの台数は、単なる例示である。

[0030] 各室内ユニット(61,62,63)は、ビル内の異なる階に設けられている。室内ユニット(61,62,63)は、上層階室内ユニット(61)、中層階室内ユニット(62)、及び下層階室内ユニット(63)から構成されている。室外ユニット(64)は、下層階室内ユニット(63)と同じ階に設けられている。

[0031] 上記冷媒回路(10)は、利用側回路である3つの室内回路(11,12,13)と、熱源側回路である1つの室外回路(14)とを備えている。冷媒回路(10)には、二酸化炭素(CO_2)が冷媒として充填されている。この冷媒回路(10)において、3つの室内回路(11,12,13)は、第1連絡管(15)及び第2連絡管(16)を介し、1つの室外回路(14)に対して並列に接続されている。

[0032] 上記室内回路(11,12,13)は、各室内ユニット(61,62,63)に1つずつ収納されている。各室内回路(11,12,13)には、利用側熱交換器である室内熱交換器(41,42,43)と、利用側膨張弁である開度可変の室内膨張弁(51,52,53)とが直列に接続されて設けられている。各室内ユニット(61,62,63)には、図示しないが、室内ファンがそれぞれ設けられている。

[0033] 各室内熱交換器(41,42,43)は、いわゆるクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器により構成されている。各室内熱交換器(41,42,43)へは、図外の室内ファンによって室内空気が供給される。各室内熱交換器(41,42,43)では、供給された室内空気と該室内熱交換器(41,42,43)を流通する冷媒との間で熱交換が行われる。また、各室内膨張弁(51,52,53)は、電子膨張弁によって構成されている。

[0034] 上記室外回路(14)は、室外ユニット(64)に収納されている。この室外回路(14)には、圧縮・膨張ユニット(26)、室外熱交換器(44)、冷却用熱交換器である内部熱交換器(45)、四路切換弁(25)、ブリッジ回路(24)、及び冷却用膨張機構である冷却用膨張弁(36)が設けられている。内部熱交換器(45)と冷却用膨張弁(36)とは、本発明に係る冷却手段を構成している。室外ユニット(64)には、図示しないが、室外ファンが設けられている。

[0035] 上記圧縮・膨張ユニット(26)は、縦長で円筒形の密閉容器であるケーシング(21)を備えている。このケーシング(21)内には、圧縮機(30)と膨張機(31)と電動機(32)とが収納されている。ケーシング(21)内では、圧縮機(30)と電動機(32)と膨張機(31)とが下から上へ向かって順に配置され、回転軸によって互いに連結されている。

[0036] 圧縮機(30)及び膨張機(31)は、ロータリピストン型の流体機械によって構成されている。圧縮機(30)は、冷媒をその臨界圧力より高い圧力まで圧縮するように構成されている。すなわち、上記冷媒回路(10)では、蒸気圧縮冷凍サイクルの高圧圧力が二酸化炭素の臨界圧力より高くなる。膨張機(31)は、流入した冷媒(CO_2)を膨張させて動力(膨張動力)を回収する。圧縮機(30)は、膨張機(31)で回収された動力と、電動機(32)へ通電して得られる動力との両方によって回転駆動される。電動機(32)には、図外のインバータから所定周波数の交流電力が供給される。圧縮機(30)は、電動機(32)へ供給される電力の周波数を変更することで、その容量が可変に構成され

ている。圧縮機(30)と膨張機(31)とは、常に同じ回転速度で回転する。

[0037] 上記室外熱交換器(44)は、いわゆるクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器により構成されている。室外熱交換器(44)へは、図外の室外ファンによって室外空気が供給される。室外熱交換器(44)では、供給された室外空気と該室外熱交換器(44)を流通する冷媒との間で熱交換が行われる。室外回路(14)において、室外熱交換器(44)は、その一端が四路切換弁(25)の第3のポートに接続され、その他端がブリッジ回路(24)に接続されている。

[0038] 冷却用膨張弁(36)は、開度可変に構成され、一端が室内熱交換器(44)とブリッジ回路(24)とを接続する配管に接続され、他端が内部熱交換器(45)に接続された減圧用配管(55)に設けられている。この冷却用膨張弁(36)は、電子膨張弁によって構成されている。

[0039] 内部熱交換器(45)は、互いに隣接して配置された第1流路(46)及び第2流路(47)を備え、第1流路(46)の冷媒と第2流路(47)の冷媒とを熱交換させるように構成されている。室外回路(14)において、第1流路(46)は、一端が膨張機(31)の流出側に接続され、他端がブリッジ回路(24)に接続されている。第2流路(47)は、一端が減圧用配管(55)に接続され、他端が圧縮機(30)の吸入側と四路切換弁(25)の第1ポートとを接続する配管に接続されている。この内部熱交換器(45)は、冷房運転時に膨張機(31)から流出された第1流路(46)を流れる冷媒が、減圧用配管(55)で減圧されて低温になった第2流路(47)を流れる冷媒と熱交換するように構成されている。

[0040] ブリッジ回路(24)は、4つの逆止弁(CV-1～CV-4)をブリッジ状に接続したものである。このブリッジ回路(24)は、第1逆止弁(CV-1)及び第4逆止弁(CV-4)の流入側が内部熱交換器(45)の第1流路(46)の他端に接続され、第2逆止弁(CV-2)及び第3逆止弁(CV-3)の流出側が圧縮・膨張ユニット(26)の膨張機(31)の流入側に接続されている。また、ブリッジ回路(24)は、第1逆止弁(CV-1)の流出側及び第2逆止弁(CV-2)の流入側が第1閉鎖弁(17)に接続され、第3逆止弁(CV-3)の流入側及び第4逆止弁(CV-4)の流出側が室内熱交換器(44)の他端に接続されている。

[0041] 室外回路(14)において、四路切換弁(25)の第1のポートは、圧縮機(30)の吸入側に接続されている。第2のポートは、第2閉鎖弁(18)に接続されている。第3のポート

は、室内熱交換器(44)の一端に接続されている。第4のポートは、圧縮機(30)の吐出側に接続されている。この第1四路切換弁(25)は、第1のポートが第2のポートと連通し且つ第3のポートが第4のポートと連通する状態(図1に実線で示す状態)と、第1のポートが第3のポートと連通し且つ第2のポートが第4のポートと連通する状態(図1に破線で示す状態)とに切り換わるように構成されている。

[0042] 上述のように、3つの室内回路(11,12,13)と1つの室外回路(14)とは、第1連絡管(15)及び第2連絡管(16)によって接続されている。第1連絡管(15)は、その一端が第1閉鎖弁(17)に接続されている。また、第1連絡管(15)は、他端側で3つに分岐されて、各室内回路(11,12,13)における室内膨張弁(51,52,53)側の端部に接続されている。第2連絡管(16)は、その一端が第2閉鎖弁(18)に接続されている。また、第2連絡管(16)は、他端側で3つに分岐されて、各室内回路(11,12,13)における室内熱交換器(41,42,43)側の端部に接続されている。

[0043] －運転動作－

《暖房運転》

上記空調機(20)の暖房運転時の動作について説明する。

[0044] 暖房運転時において、四路切換弁(25)は、図1に破線で示す状態に切り換えられ、各室内膨張弁(51,52,53)の開度が個別に調節されると共に、冷却用膨張弁(36)が閉状態に保持される。

[0045] この状態で圧縮機(30)を駆動すると、冷媒回路(10)で冷媒が循環して冷凍サイクルが行われる。その際、室内熱交換器(41,42,43)が凝縮器として機能し、室外熱交換器(44)が蒸発器として機能する。

[0046] 具体的に、圧縮機(30)からは、圧縮されて臨界圧力よりも高圧となった高圧冷媒が吐出される。この高圧冷媒は、四路切換弁(25)を通過して第2連絡管(16)へ流入し、各室内回路(11,12,13)へ分配される。その際、各室内回路(11,12,13)に対しては、室内膨張弁(51,52,53)の開度に応じた量の冷媒が供給される。

[0047] 各室内回路(11,12,13)へ分配された高圧冷媒は、それぞれ室内熱交換器(41,42,43)へ導入されて室内空気と熱交換を行う。この熱交換により、高圧冷媒は室内空気に対して放熱し、室内空気が加熱される。各室内熱交換器(41,42,43)で放熱した冷

媒は、第1連絡管(15)へ流入して合流し、その後に室外回路(14)へ送り返される。一方、室内熱交換器(41,42,43)において加熱された室内空気は、調和空気として室内へ供給される。

[0048] 第1連絡管(15)から室外回路(14)へ流入した冷媒は、ブリッジ回路(24)を通過して膨張機(31)に流入する。膨張機(31)に流入した冷媒は、減圧されて流出し、内部熱交換器(45)の第1流路(46)、ブリッジ回路(24)を通過して室外熱交換器(44)へ導入される。

[0049] 室外熱交換器(44)では、導入された低圧冷媒が室外空気と熱交換を行う。この熱交換により、低圧冷媒が室外空気から吸熱して蒸発する。室外熱交換器(44)で蒸発した冷媒は、四路切換弁(25)を通って圧縮機(30)へ送られる。圧縮機(30)に吸入された冷媒は、圧縮されて高圧冷媒となり、再び圧縮機(30)から吐出される。

[0050] 《冷房運転》

上記空調機(20)の冷却運転である冷房運転時の動作について説明する。

[0051] 冷房運転時において、四路切換弁(25)は、図1に実線で示す状態に切り換えられ、各室内膨張弁(51,52,53)の開度が個別に調節されると共に、冷却用膨張弁(36)の開度が適宜調節される。

[0052] なお、この空調機(20)では各室内ユニット(61,62,63)毎に設置高が異なっており、室外回路(14)から室内回路(11,12,13)へ冷媒が流通する過程で生じる圧力損失が室内ユニット(61,62,63)毎に異なっている。具体的に、この圧力損失は、上層階室内ユニット(61)、中層階室内ユニット(62)、下層階室内ユニット(63)の順に大きくなっている。この空調機(20)では、各室内ユニット(61,62,63)に均等に冷媒を分配する場合、下層の室内ユニットほど室内膨張弁の開度が小さくなる。

[0053] この状態で圧縮機(30)を駆動すると、冷媒回路(10)で冷媒が循環して冷凍サイクルが行われる。その際、室外熱交換器(44)が凝縮器として機能し、室内熱交換器(41,42,43)が蒸発器として機能する。

[0054] 具体的に、圧縮機(30)からは、圧縮されて臨界圧力よりも高圧となった高圧冷媒が吐出される。この高圧冷媒は、四路切換弁(25)を通過して室外熱交換器(44)へ送られる。室外熱交換器(44)へ導入された高圧冷媒は、室外空気と熱交換を行い、室外

空気に対して放熱する。

[0055] 室外熱交換器(44)で放熱した冷媒は、二手に分流される。その一方がブリッジ回路(24)を通過して膨張機(31)に流入し、残りが減圧用配管(55)に流入する。膨張機(31)流入した冷媒は、減圧されて流出し、内部熱交換器(45)の第1流路(46)に流入する。減圧用配管(55)へ流入した冷媒は、冷却用膨張弁(36)で減圧されて内部熱交換器(45)の第2流路(47)に流入する。

[0056] 冷却用膨張弁(36)は、通過した冷媒を膨張機(31)で減圧された冷媒よりも低い圧力に減圧することができるように開度が調節されている。従って、第2流路(47)に流入する冷媒は、第1流路(46)に流入する冷媒よりも低温になる。

[0057] 膨張機(31)から流出されて第1流路(46)に流入する冷媒は、ガス冷媒と液冷媒とが混在する気液二相の状態になるが、第1流路(46)で第2流路(47)を流通する冷媒によって冷却されてガス冷媒が液化する。これにより、第1流路(46)を通過した冷媒は、液単相の状態になる。

[0058] ここで、この冷凍サイクルにおけるモリエル線図を図2に示す。膨張機(31)での膨張行程における冷媒の状態の変化は、点(1)から点(2)への変化で表されている。冷却用膨張弁(36)での膨張行程における冷媒の状態の変化は、点(1)から点(5)への変化で表されている。内部熱交換器(45)の第1流路(46)で冷媒が冷却される際の冷媒の状態の変化は、点(2)から点(3)への変化で表されている。第2流路(47)を流通する冷媒が第1流路(46)の冷媒を冷却する際の冷媒の状態の変化は、点(5)から点(6)への変化で表されている。

[0059] 第1流路(46)を通過した液冷媒は、ブリッジ回路(24)から第1連絡管(15)へ流入し、各室内回路(11,12,13)へ分配される。その際、各室内回路(11,12,13)に対しては、室内膨張弁(51,52,53)の開度に応じた量の冷媒が供給される。各室内回路(11,12,13)へ分配された液冷媒は、室内膨張弁(51,52,53)で減圧されて室内熱交換器(41,42,43)へ流入する。

[0060] なお、室外回路(14)から送り出された冷媒が各室内熱交換器(41,42,43)へ流入するまでの冷媒の状態の変化は、図2における点(3)から点(4)への変化(圧力の低下)で表されている。この圧力の低下は、何れの室内ユニット(61,62,63)においても室内

膨張弁(51,52,53)や室外回路(14)から室内回路(11,12,13)までの圧力損失による。但し、このうちの圧力損失による圧力の低下は、上層の室内ユニットほど大きくなり、下層の室内ユニットほど小さくなる。室内膨張弁(51,52,53)による圧力低下は、各室内ユニット(61,62,63)で適宜調節される。

[0061] 室内熱交換器(41,42,43)へ導入された低圧液冷媒は、室内空気と熱交換を行う。この熱交換により、低圧液冷媒は室内空気から吸熱して蒸発し、室内空気が冷却される。各室内熱交換器(41,42,43)で吸熱した冷媒は、第2連絡管(16)へ流入して合流し、その後に室外回路(14)へ送り返される。一方、室内熱交換器(41,42,43)において冷却された室内空気は、調和空気として室内へ供給される。

[0062] 第2連絡管(16)から室外回路(14)へ流入した冷媒は、四路切換弁(25)を通った後に、第2流路(47)を通過した冷媒と合流し、圧縮機(30)へ送られる。圧縮機(30)に吸入された冷媒は、圧縮されて高圧冷媒となり、再び圧縮機(30)から吐出される。

[0063] －実施形態1の効果－

この実施形態1では、冷房運転において、膨張機(30)から流出された気液二相の冷媒を室外回路(14)の冷却手段(36,45)によって冷却することで強制的に液単相の状態にした後に、各室内回路(11,12,13)に分配するようにしている。つまり、冷房運転において室外回路(14)から室内回路(11,12,13)へ向かって冷媒が流れる配管には液単相の冷媒が流れ、各室内回路(11,12,13)には液冷媒が供給されるようにしている。従って、各室内回路(11,12,13)には液冷媒が供給されるので、各室内ユニット(61,62,63)の設置高が異なり、室外回路(14)から室内回路(11,12,13)へ冷媒が流通する過程で生じる圧力損失が室内回路(11,12,13)によって異なるこの実施形態1の場合であっても、冷媒の状態(液冷媒とガス冷媒の割合)に偏りが生じることがなく、室外回路(14)から室内回路(11,12,13)へ気液二相の状態で冷媒を送る場合に比べて各室内回路(11,12,13)に供給される冷媒量を的確に制御することができる。従って、室内回路(11,12,13)の配置に拘らず、各室内回路(11,12,13)で冷房運転中の冷却能力の制御性を向上させることができる。

[0064] また、この実施形態1では、室内回路(11,12,13)でも冷凍サイクルにおける膨張行程が行われるように、開度可変の室内膨張弁(51,52,53)が室内回路(11,12,13)に設

けられている。従って、各室内ユニット(61,62,63)の設置高が異なり、室外回路(14)から室内回路(11,12,13)へ冷媒が流通する過程で生じる圧力損失が室内回路(11,12,13)によって異なるこの実施形態1の場合であっても、その室内回路(11,12,13)間の圧力損失の差を室内膨張弁(51,52,53)で調節することができる。つまり、この実施形態1では、室内膨張弁(51,52,53)の開度を調節することで、各室内回路(11,12,13)へ流入する冷媒量を任意に設定することができる。よって、室内回路(11,12,13)の配置に拘らず、各室内回路(11,12,13)に供給される冷媒量を的確に制御することができるので、各室内回路(11,12,13)で冷房運転中の冷却能力の制御性を向上させることができる。

[0065] また、この実施形態1では、冷媒回路(10)に充填される冷媒として二酸化炭素(CO_2)が用いられ、冷媒回路(10)を冷凍サイクルの高圧圧力が冷媒の臨界圧力より高い超臨界サイクルを行うように構成したので、圧縮機(30)の吐出冷媒が確実に過熱状態となる。したがって、圧縮機(30)へ湿り状態の冷媒を吸入させても、圧縮機(30)の吐出部では既に冷媒が過熱状態となるので、圧縮機(30)における液圧縮を確実に防止することができる。この結果、空調機(20)の信頼性を高めることができる。

[0066] －実施形態1の変形例1－

実施形態1の変形例1について説明する。この変形例1の空調機(20)の概略構成図を図3に示す。この変形例1では、室内回路(11,12,13)に室内膨張弁(51,52,53)が設けられていない。この空調機(20)では冷凍サイクルの膨張行程が室外回路(14)の膨張機(31)でのみ行われる。

[0067] この空調機(20)では、室外回路(14)の膨張機(31)で膨張した冷媒が、内部熱交換器(45)で冷却されて気液二相の状態から液単相の状態に変化し、各室内回路(11,12,13)の室内熱交換器(41,42,43)へ導入される。

[0068] この変形例1の空調機(20)は、室内ユニット(61,62,63)と室外ユニット(14)との高低差が小さく、更に各室内ユニット(61,62,63)がほぼ同じ高さに設置されていれば、室内膨張弁(51,52,53)なしでも室内回路(11,12,13)へ均等に冷媒を分配することができる。また、室内回路(11,12,13)で冷媒を膨張させないので、冷媒の膨張に伴いより多くの動力を膨張機(31)で回収することができる。

[0069] 《発明の実施形態2》

本発明の実施形態2ついて説明する。実施形態2の空調機(20)の概略構成図を図4に示す。この空調機(20)では、室外回路(14)に内部熱交換器(45)が設けられておらず、代わりに気液分離器(35)が設けられている。また、減圧用配管(55)も設けられていない。

[0070] 具体的に、気液分離器(35)は、縦長で円筒状の密閉容器であって、頂部と底部と側部とにそれぞれ配管が接続されている。頂部に接続された配管は、ガス配管(37)を構成し、圧縮機(30)の吸入側と四路切換弁(25)の第1ポートとを接続する配管に接続されている。この配管には、膨張弁(34)が設けられている。底部に接続された配管は、ブリッジ回路(24)の第1逆止弁(CV-1)及び第4逆止弁(CV-4)の流入側に接続されている。側部に接続された配管は、膨張機(31)の流出側に接続されている。この配管は、気液分離器(35)内のガス空間に開口するように、側部の比較的上側を貫通している。

[0071] この実施形態2の冷凍装置では、冷房運転中に膨張機(31)から流出された冷媒が気液分離器(35)に流入し、そこで液冷媒とガス冷媒とに分離される。そのうち液冷媒は、気液分離器(35)の底部に接続された配管から流出し、ブリッジ回路(24)を通過して、各室内回路(11,12,13)へ分配される。ガス冷媒は、ガス配管(37)から流出して膨張弁(34)で減圧される。そして、膨張弁(34)で減圧された後に、四路切換弁(25)の第1ポートから圧縮機(30)の吸入側へ向かって流れる冷媒と合流し、圧縮機(30)に吸入される。なお、膨張弁(34)は、気液分離器(35)内の液面位置が概ね一定になるように開度が制御される。

[0072] －実施形態2の効果－

この実施形態2では、冷房運転において、気液分離器(35)を用いて室外回路(14)から室内回路(11,12,13)へ送られる冷媒を液単相の状態にしている。また、冷凍サイクルにおける膨張行程が室外回路だけでなく室内回路(11,12,13)でも行われるように、開度可変の室内膨張弁(51,52,53)を室内回路(11,12,13)に設けている。これにより、室外回路(14)から室内回路(11,12,13)へ冷媒が流通する過程で生じる圧力損失が室内回路(11,12,13)によって異なるが、気液分離器(35)が設けられているので

、室内回路(11,12,13)間で供給される冷媒の状態に偏りが生じることを防止することができる。また、室内膨張弁(51,52,53)の開度を調節することで、各室内回路(11,12,13)へ流入する冷媒量を任意に設定することができる。よって、室内回路(11,12,13)の配置に拘らず、各室内回路(11,12,13)に供給される冷媒量を的確に制御することができるので、各室内回路(11,12,13)で冷房運転中の冷却能力の制御性を向上させることができる。

[0073] －実施形態2の変形例1－

実施形態2の変形例1について説明する。この変形例1の空調機(20)の概略構成図を図5に示す。この変形例1では、気液分離器(35)内のガス冷媒がガス配管(37)から圧縮機(30)の圧縮行程の途中に導入されるようにガス配管(37)を圧縮機(30)に接続している。また、ブリッジ回路(24)と室外熱交換器(44)との間には膨張弁(34)が設けられている。

[0074] この変形例1では、室内回路(11,12,13)の室内膨張弁(51,52,53)で冷媒を減圧させるので、室内回路(11,12,13)へ流入する冷媒の圧力は、室内回路(11,12,13)から流出した冷媒の圧力も高くなる。室内回路(11,12,13)へ流入する冷媒の圧力は気液分離器(35)内の冷媒の圧力と概ね等しく、室内回路(11,12,13)から流出した冷媒の圧力は圧縮機(30)の吸入側の圧力と概ね等しい。つまり、この変形例1では、室内回路(11,12,13)から圧縮機(30)へ導入される冷媒よりも高圧で飽和状態のガス冷媒が、ガス配管(37)によって気液分離器(35)から圧縮機(30)の圧縮行程の途中に導入されるようにしている。よって、圧縮機(30)内の冷媒のエンタルピを下げられるので、圧縮機(30)で圧縮に要する動力を削減することができ、COP(成績係数)の向上を図ることができる。また、圧縮機(30)の吐出温度を低下させることができるので、油の劣化や冷媒の分解を抑制することができる。

[0075] －実施形態2の変形例2－

実施形態2の変形例2について変形例1と異なる点について説明する。この変形例2の空調機(20)の概略構成図を図6に示す。

[0076] 気液分離器(35)は、頂部に1本の配管が接続され、底部に2本の配管が接続されている。また、気液分離器(35)には、下部の内部空間を二分する邪魔板(39)が設け

られている。底部の2本の配管は、この邪魔板(39)を挟んだ位置にそれぞれが開口している。頂部に接続された配管は、ガス配管(37)を構成し、変形例1と同様に、気液分離器内のガス冷媒が圧縮機(30)の圧縮行程の途中に導入されるように圧縮機(30)に接続されている。底部に接続された配管の一方は、第1閉鎖弁(17)に接続されている。他方は、ブリッジ回路(24)の第1逆止弁(CV-1)の流出側及び第2逆止弁(CV-2)の流入側に接続されている。また、膨張機(31)の流出側は、ブリッジ回路(24)の第1逆止弁(CV-1)及び第4逆止弁(CV-4)の流入側に接続されている。

[0077] なお、邪魔板(39)は、冷房運転時に、底部に接続された右側の配管から膨張機(31)からの気液二相の冷媒が流入するので、液冷媒に混じってガス冷媒が底部に接続された左側の配管から流出するのを阻止するために設けられている。

[0078] この変形例2では、変形例1に比べて膨張弁(34)の数を減らすことができるので、空調機(20)の製作コストを低減させることができる。

[0079] －実施形態2の変形例3－

実施形態2の変形例3について変形例1と異なる点について説明する。この変形例3の冷凍装置の概略構成図を図7に示す。

[0080] この変形例3では、圧縮機(30)が低段側圧縮機構(30a)と高段側圧縮機構(30b)とにより構成されている。低段側圧縮機構(30a)と高段側圧縮機構(30b)とは互いに直列に接続されている。つまり、圧縮機(30)は、低段側圧縮機構(30a)で圧縮された冷媒を高段側圧縮機構(30b)が吸入して、さらに圧縮されるように構成されている。また、ガス配管(37)は、低段側圧縮機構(30a)と高段側圧縮機構(30b)との接続部に接続されている。

[0081] この変形例3では、低段側圧縮機構(30a)へ吸入される冷媒よりも高圧で飽和状態のガス冷媒が、ガス配管(37)によって気液分離器(35)から高段側圧縮機構(30b)に導入されるようにしている。よって、高段側圧縮機構(30b)の吸入冷媒のエンタルピを下げられるので、高段側圧縮機構(30b)で圧縮に要する動力を削減することができ、COP(成績係数)の向上を図ることができる。また、高段側圧縮機構(30b)の吐出温度を低下させることができるので、油の劣化や冷媒の分解を抑制することができる。

[0082] －実施形態2の変形例4－

実施形態2の変形例4について変形例2と異なる点について説明する。この変形例4の冷凍装置の概略構成図を図8に示す。

[0083] この変形例4では、圧縮機(30)が低段側圧縮機構(30a)と高段側圧縮機構(30b)とにより構成されている。低段側圧縮機構(30a)と高段側圧縮機構(30b)とは互いに直列に接続されている。つまり、圧縮機(30)は、低段側圧縮機構(30a)で圧縮された冷媒を高段側圧縮機構(30b)が吸入して、さらに圧縮されるように構成されている。また、ガス配管(37)は、低段側圧縮機構(30a)と高段側圧縮機構(30b)との接続部に接続されている。

[0084] この変形例4では、低段側圧縮機構(30a)へ吸入される冷媒よりも高圧で飽和状態のガス冷媒が、ガス配管(37)によって気液分離器(35)から高段側圧縮機構(30b)に導入されるようにしている。よって、高段側圧縮機構(30b)の吸入冷媒のエンタルピを下げられるので、高段側圧縮機構(30b)で圧縮に要する動力を削減することができ、COP(成績係数)の向上を図ることができる。また、高段側圧縮機構(30b)の吐出温度を低下させることができるので、油の劣化や冷媒の分解を抑制することができる。

[0085] なお、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

産業上の利用可能性

[0086] 以上説明したように、本発明は、熱源側回路に対して複数の利用側回路が並列に接続されたマルチ型の冷凍装置について有用である。

請求の範囲

[1] 冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う冷媒回路(10)を備える一方、

上記冷媒回路(10)は、圧縮機(30)と膨張機(31)と熱源側熱交換器(44)とが設けられた熱源側回路(14)と、それぞれに利用側熱交換器(41,42,43)が設けられていて上記熱源側回路(14)に対して並列接続される複数の利用側回路(11,12,13)とを備えており、

上記熱源側熱交換器(44)が凝縮器となって上記利用側熱交換器(41,42,43)が蒸発器となる冷却運転を実行可能な冷凍装置であって、

上記熱源側回路(14)には、上記冷却運転中に上記膨張機(31)から上記各利用側回路(11,12,13)へ送られる冷媒を冷却する冷却手段(36,45)が設けられていることを特徴とする冷凍装置。

[2] 請求項1において、

上記利用側回路(11,12,13)には、上記冷却運転中における上記利用側熱交換器(41,42,43)の上流側に開度可変の利用側膨張弁(51,52,53)が設けられていることを特徴とする冷凍装置。

[3] 請求項2において、

上記冷却手段(36,45)は、上記熱源側熱交換器(44)で凝縮した冷媒の一部が流入して該流入した冷媒を減圧させる冷却用膨張機構(36)と、上記膨張機(31)から利用側回路(11,12,13)へ送られる冷媒を該冷却用膨張機構(36)で減圧された冷媒と熱交換をさせて冷却する冷却用熱交換器(45)とを備えていることを特徴とする冷凍装置。

[4] 冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う冷媒回路(10)を備える一方、

上記冷媒回路(10)は、圧縮機(30)と膨張機(31)と熱源側熱交換器(44)とが設けられた熱源側回路(14)と、それぞれに利用側熱交換器(41,42,43)が設けられていて上記熱源側回路(14)と並列接続される複数の利用側回路(11,12,13)とを備えており、

上記熱源側熱交換器(44)が凝縮器となって上記利用側熱交換器(41,42,43)が蒸発器となる冷却運転を実行可能な冷凍装置であって、

上記利用側回路(11,12,13)には、上記冷却運転中における上記利用側熱交換器(41,42,43)の上流側に開度可変の利用側膨張弁(51,52,53)が設けられ、

上記熱源側回路(14)には、上記膨張機(31)から流入した冷媒を液冷媒とガス冷媒とに分離して該液冷媒を上記各利用側回路(11,12,13)へ送る気液分離器(35)が設けられていることを特徴とする冷凍装置。

[5] 請求項4において、

上記気液分離器(35)には、該気液分離器(35)内のガス冷媒を上記圧縮機(30)へ送るためのガス配管(37)が取り付けられていることを特徴とする冷凍装置。

[6] 請求項4において、

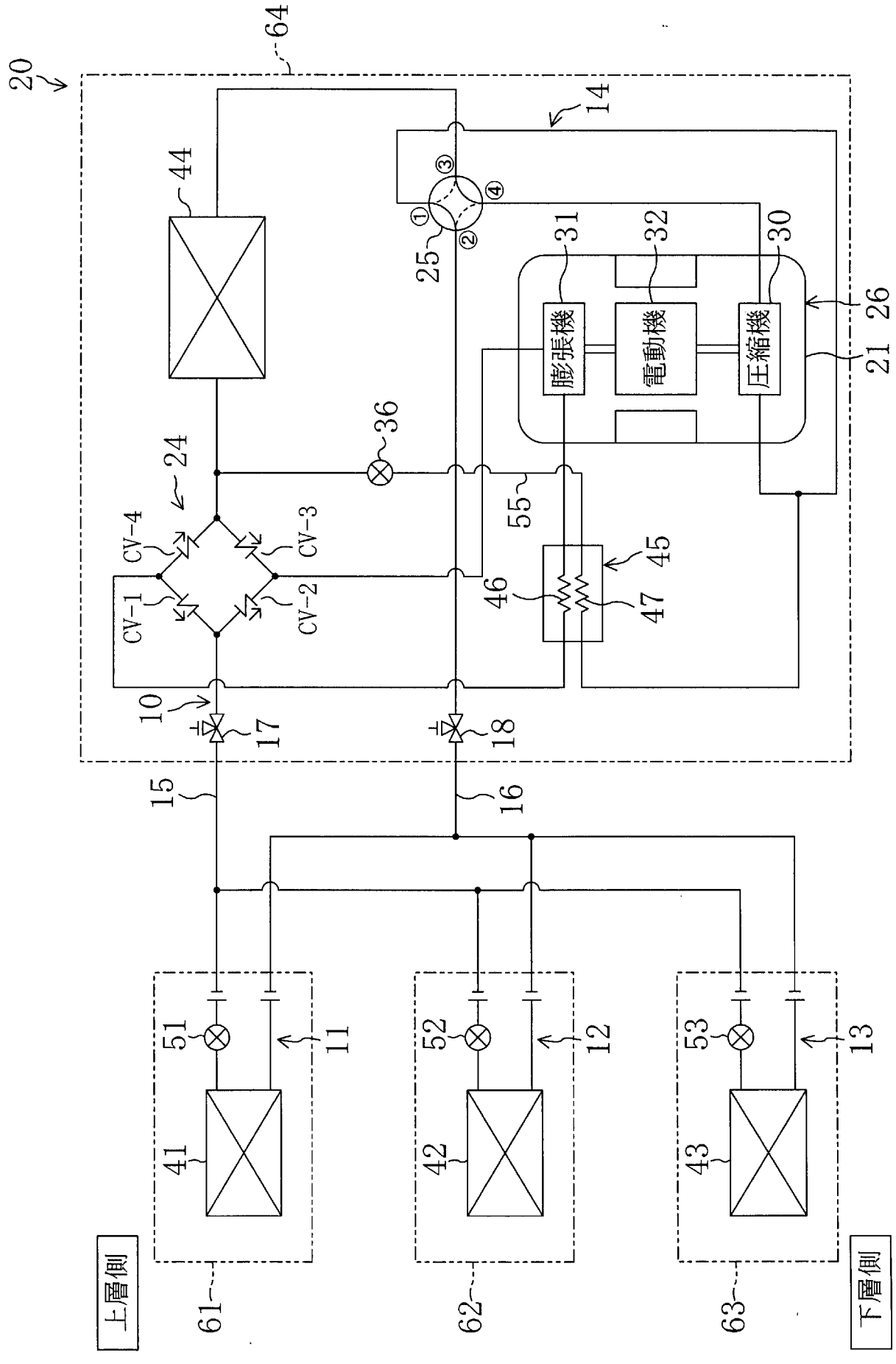
上記圧縮機(30)は、互いに直列接続された低段側圧縮機構(30a)と高段側圧縮機構(30b)とを備え、上記低段側圧縮機構(30a)で圧縮された冷媒を上記高段側圧縮機構(30b)でさらに圧縮するように構成される一方、

上記気液分離器(35)には、該気液分離器(35)内のガス冷媒を上記高段側圧縮機構(30b)へ送るためのガス配管(37)が取り付けられていることを特徴とする冷凍装置。

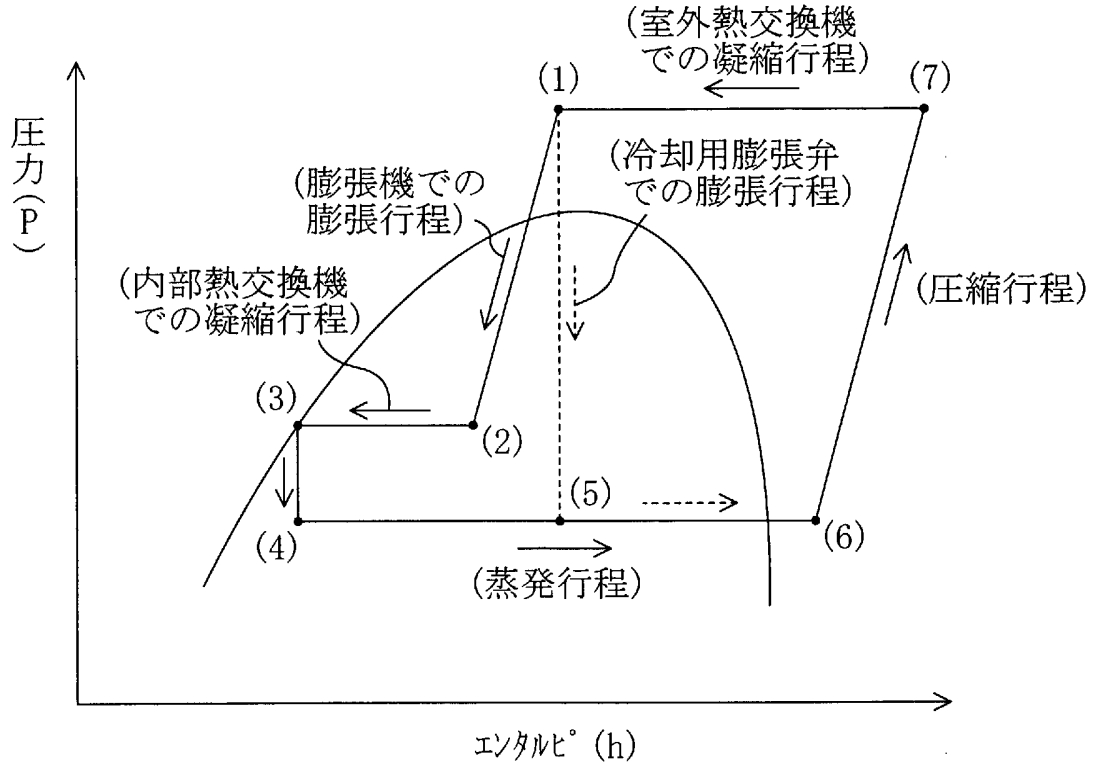
[7] 請求項1乃至6の何れか1つにおいて、

上記冷媒回路(10)は、冷凍サイクルの高圧圧力が冷媒の臨界圧力よりも高くなるように構成されていることを特徴とする冷凍装置。

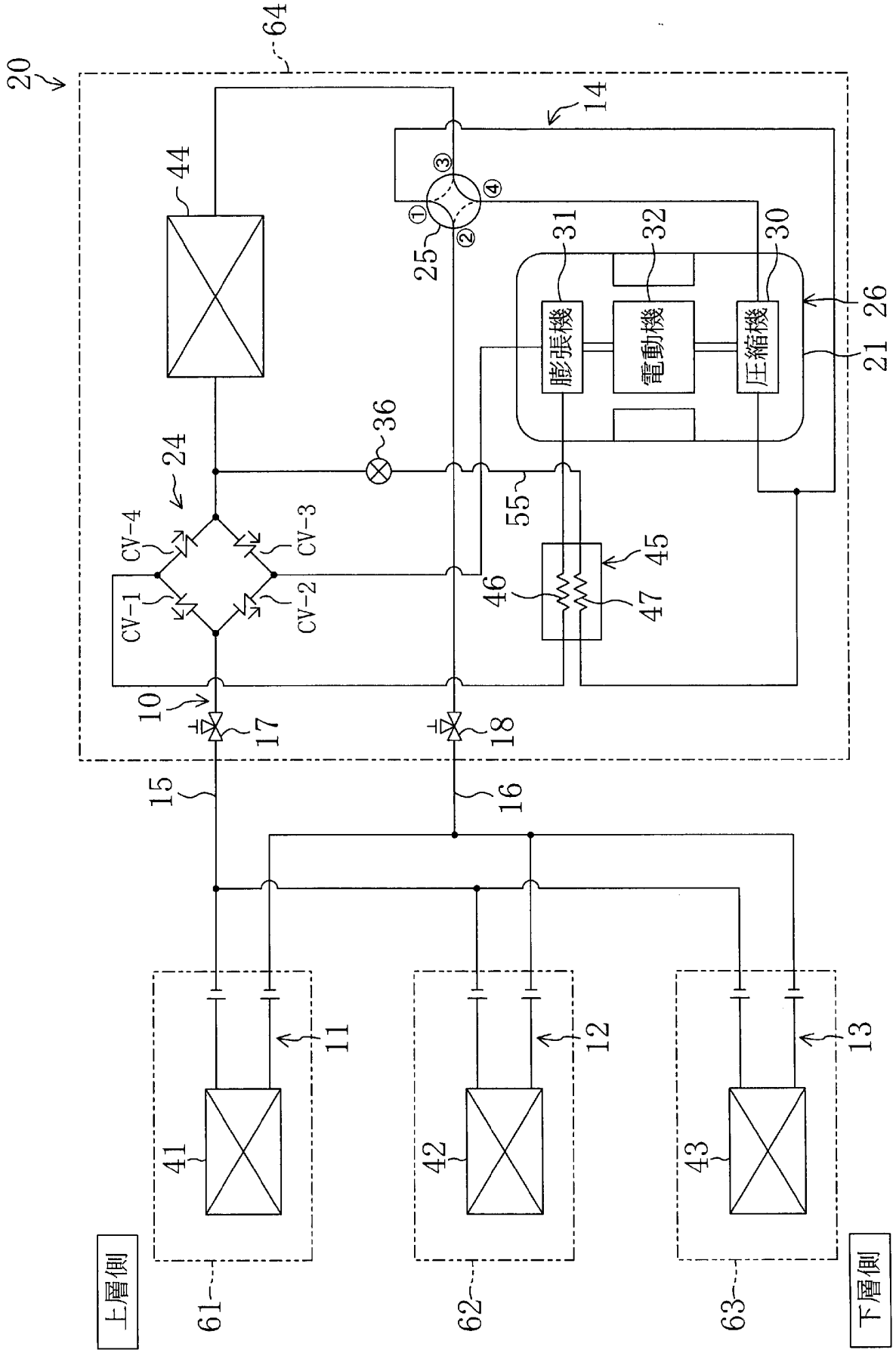
[図1]


20
64
14
44
25
①
②
③
④
31
32
30
膨張機
電動機
圧縮機
21
26
36
24
CV-4
CV-3
CV-1
CV-2
55
45
46
47
10
17
18
15
16
51
52
53
11
12
13
41
42
43
61
62
63
上層側
下層側

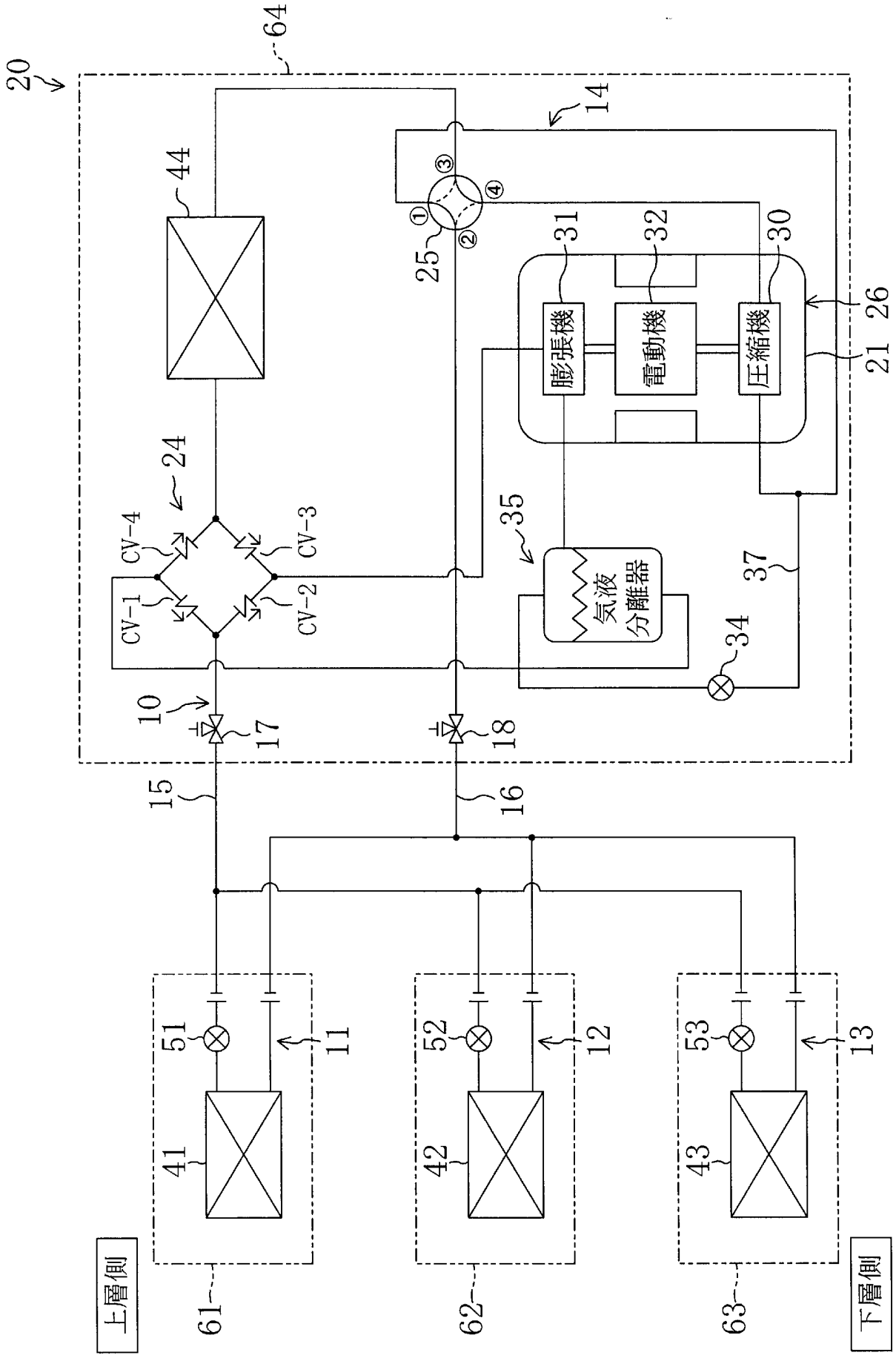
[図2]


(室外熱交換機
での凝縮行程)
(1)
(7)
圧力(P)
(膨張機での
膨張行程)
(冷却用膨張弁
での膨張行程)
(内部熱交換機
での凝縮行程)
(圧縮行程)
(3)
(2)
(5)
(4)
(6)
(蒸発行程)
エンタルピ(h)

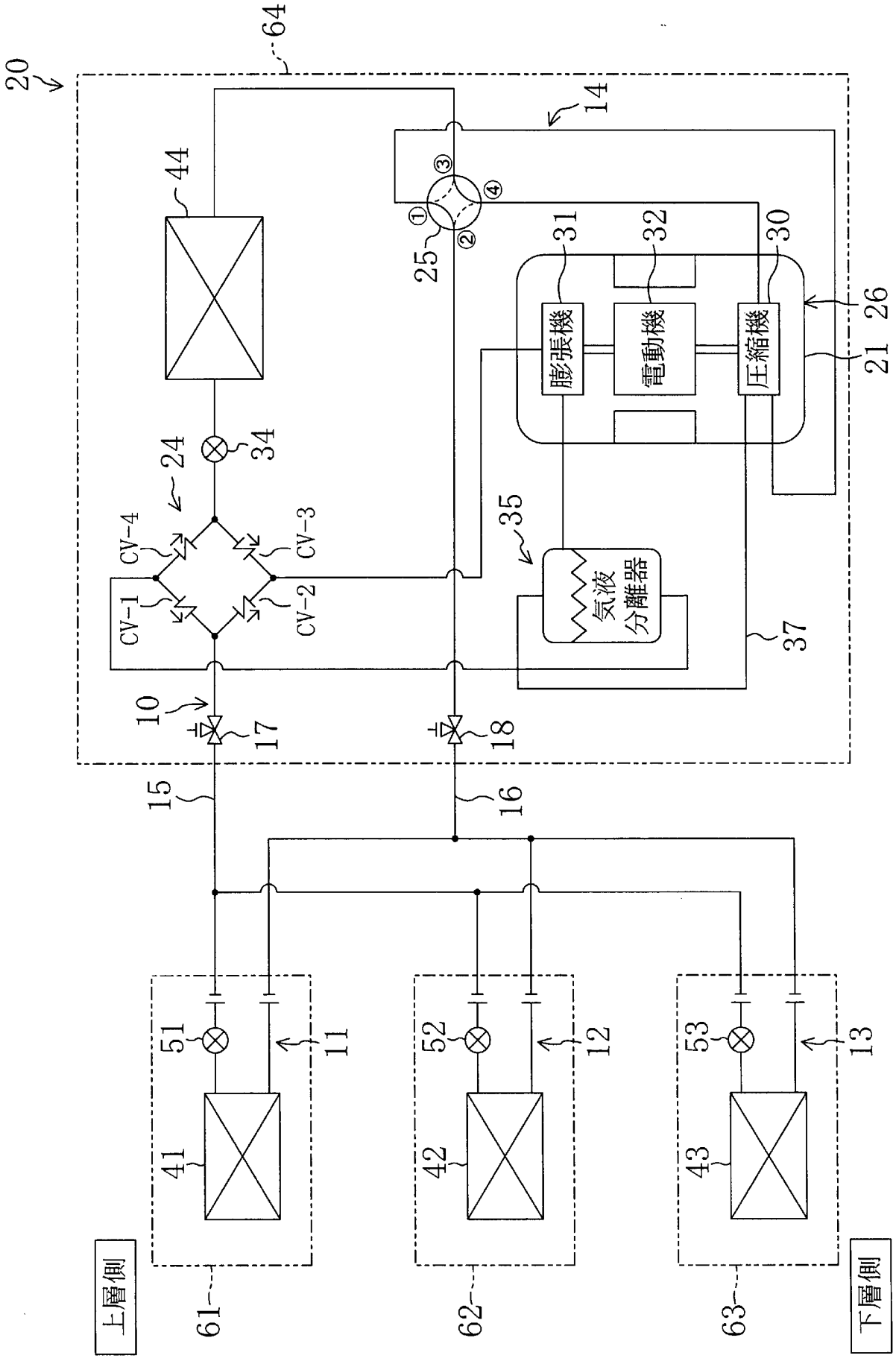
[図3]


20
64
14
44
25
①
②
③
④
31
32
30
膨張機
電動機
圧縮機
21
26
36
24
CV-4
CV-3
CV-1
CV-2
55
45
46
47
10
17
18
15
16
11
12
13
41
42
43
61
62
63
上層側
下層側

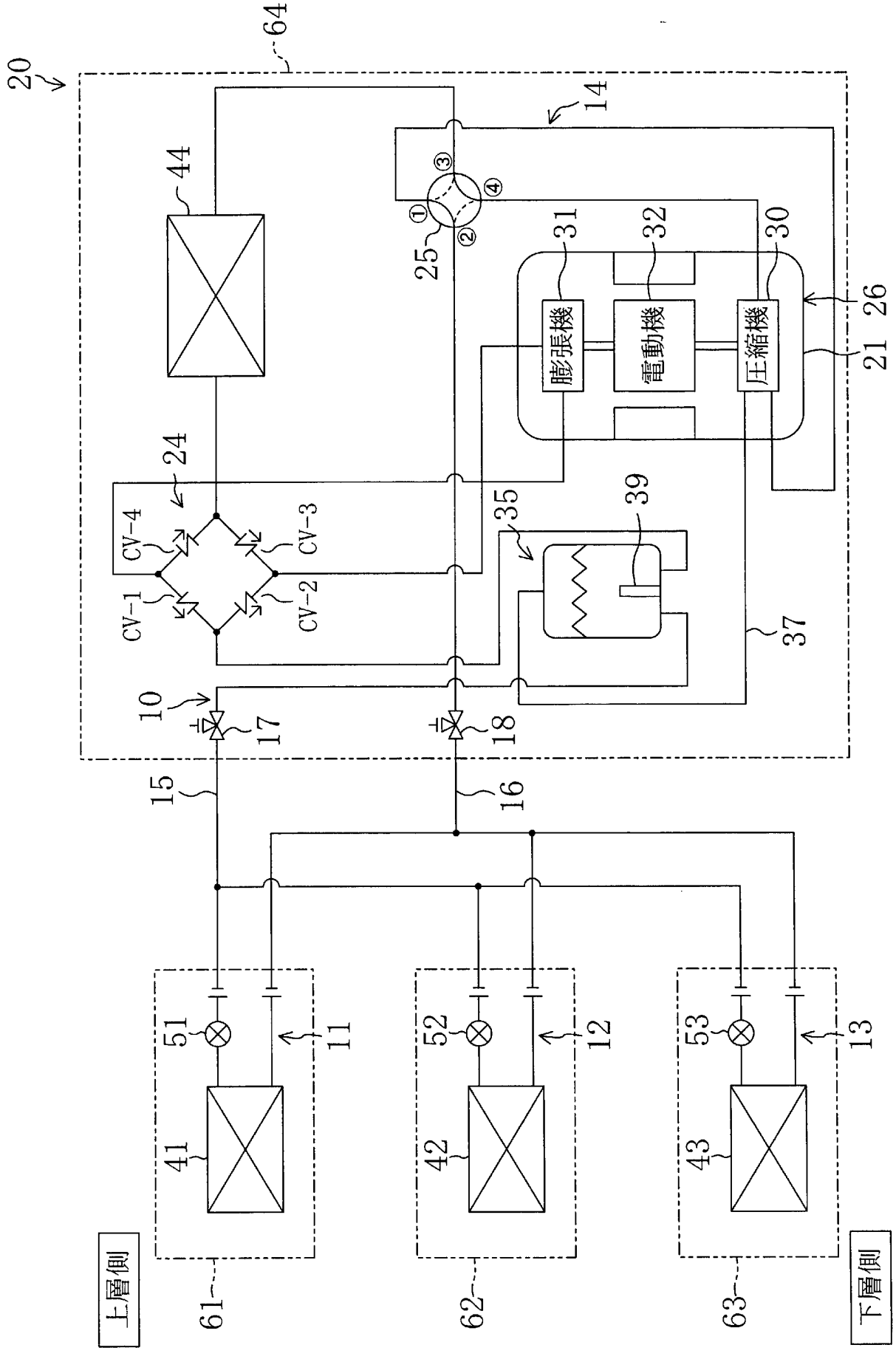
[図4]


20
64
14
44
25
①
②
③
④
31
32
30
膨張機
電動機
圧縮機
21
26
24
CV-4
CV-3
CV-1
CV-2
35
気液分離器
37
34
10
17
18
15
16
51
52
53
11
12
13
41
42
43
61
62
63
上層側
下層側

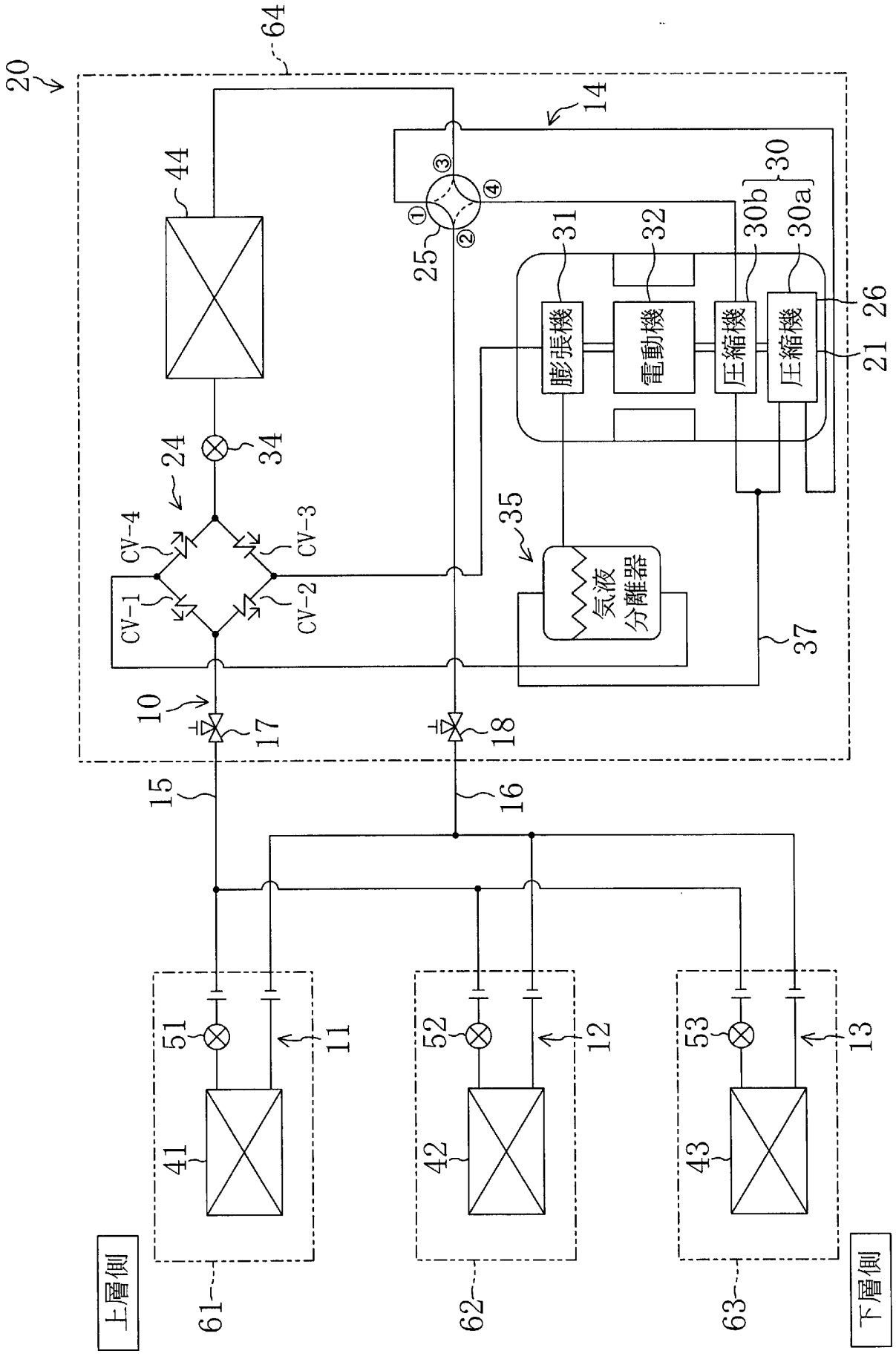
[図5]


20
64
14
44
25
①
②
③
④
31
32
30
膨張機
電動機
圧縮機
21
26
34
24
CV-4
CV-3
CV-1
CV-2
35
気液分離器
37
10
17
18
15
16
51
52
53
11
12
13
41
42
43
61
62
63
上層側
下層側

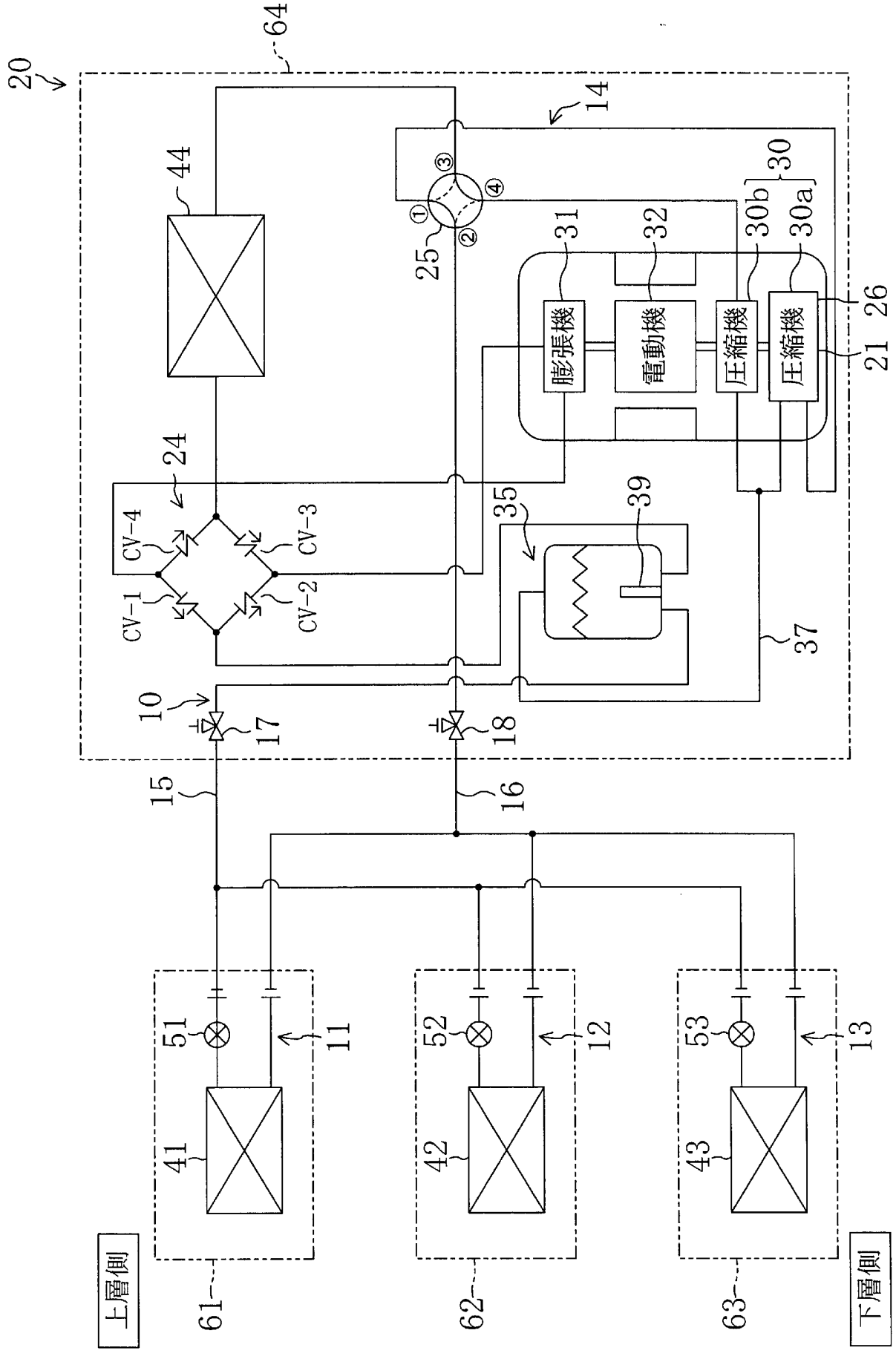
[図6]


20
64
14
44
25
①
②
③
④
31
32
30
膨張機
電動機
圧縮機
21
26
24
CV-4
CV-3
CV-1
CV-2
35
39
37
10
17
18
15
16
51
52
53
11
12
13
41
42
43
61
62
63
上層側
下層側

[図7]


20
64
14
44
30
31
32
30b
30a
25
膨張機
電動機
圧縮機
圧縮機
21
26
24
34
CV-4
CV-3
CV-1
CV-2
35
気液分離器
37
10
17
18
15
16
51
52
53
11
12
13
41
42
43
61
62
63
上層側
下層側

[図8]


20
64
14
44
30
31
32
30b
30a
25
膨張機
電動機
圧縮機
圧縮機
21
26
24
CV-4
CV-3
CV-1
CV-2
35
39
37
10
17
18
15
16
51
52
53
11
12
13
41
42
43
上層側
下層側
61
62
63

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/307067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F25B1/00(2006.01), ***F25B1/10***(2006.01), ***F25B5/02***(2006.01), ***F25B11/02***(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F25B1/00(2006.01), ***F25B1/10***(2006.01), ***F25B5/02***(2006.01), ***F25B11/02***(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-121015 A (Daikin Industries, Ltd.), 23 April, 2003 (23.04.03), Par. Nos. [0025] to [0044]; Fig. 1 (Family: none)	4,5,7 1-3,6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 150456/1981(Laid-open No. 55246/1983) (Daikin Industries, Ltd.), 14 April, 1983 (14.04.83), Page 4, line 19 to page 7, line 14; Fig. 1 (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 June, 2006 (23.06.06)	04 July, 2006 (04.07.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/307067

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-223370 A (General Electric Co.), 31 August, 1993 (31.08.93), Par. Nos. [0021] to [0023]; Fig. 2 & US 5191776 A1 & EP 541343 A1 & DE 69208025 C	6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３０７０６７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*F25B1/00(2006.01), F25B1/10(2006.01), F25B5/02(2006.01), F25B11/02(2006.01)*

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*F25B1/00(2006.01), F25B1/10(2006.01), F25B5/02(2006.01), F25B11/02(2006.01)*

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X Y	JP 2003-121015 A（ダイキン工業株式会社）2003.04.23 段落【0025】-【0044】、第１図（ファミリーなし）	4,5,7 1-3,6
Y	日本国実用新案登録出願56-150456号（日本国実用新案登録出願公開58-55246号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ダイキン工業株式会社）1983.04.14 第４頁第19行-第７頁第14行、第１図（ファミリーなし）	1-3

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２３．０６．２００６	国際調査報告の発送日 ０４．０７．２００６
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　3M　３３３２ 篠原　将之 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 5-223370 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ) 1993.08.31、段落【0021】-【0023】、第２図 US 5191776 A1 & EP 541343 A1 & DE 69208025 C	6